

© Copyright SEK Svensk Elstandard. Reproduction in any form without permission is prohibited.

Spänningens egenskaper i elnät för allmän distribution

Voltage characteristics of electricity supplied by public electricity networks

Som svensk standard gäller europastandarden EN 50160:2022. Den svenska standarden innehåller de officiella svenska och engelska språkversionerna av EN 50160:2022.

Vid skillnader i tolkning har den engelskspråkiga versionen företräde.

Nationellt förord

Tidigare fastställd svensk standard SS-EN 50160, utg 4.3:2020, gäller ej fr o m 2025-11-07.

ICS 29.020

Denna standard är fastställd av, SEK Svensk Elstandard, som också kan lämna upplysningar om **sakinnehållet** i standarden.
Postadress: Box 1284, 164 29 KISTA
Telefon: 08 - 444 14 00.
E-post: sek@elstandard.se. Internet: www.elstandard.se

Standarder underlättar utvecklingen och höjer elsäkerheten

Det finns många fördelar med att ha gemensamma tekniska regler för bl a mätning, säkerhet och provning och för utförande, skötsel och dokumentation av elprodukter och elanläggningar.

Genom att utforma sådana standarder blir säkerhetsfordringar tydliga och utvecklingskostnaderna rimliga samtidigt som marknadens acceptans för produkten eller tjänsten ökar.

Många standarder inom elområdet beskriver tekniska lösningar och metoder som åstadkommer den elsäkerhet som föreskrivs av svenska myndigheter och av EU.

SEK är Sveriges röst i standardiseringsarbetet inom elområdet

SEK Svensk Elstandard svarar för standardiseringen inom elområdet i Sverige och samordnar svensk medverkan i internationell och europeisk standardisering. SEK är en ideell organisation med frivilligt deltagande från svenska myndigheter, företag och organisationer som vill medverka till och påverka utformningen av tekniska regler inom elektrotekniken.

SEK samordnar svenska intressenters medverkan i SEKs tekniska kommittéer och stödjer svenska experters medverkan i internationella och europeiska projekt.

Stora delar av arbetet sker internationellt

Utformningen av standarder sker i allt väsentligt i internationellt och europeiskt samarbete. SEK är svensk nationalkommitté av International Electrotechnical Commission (IEC) och Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (CENELEC).

Standardiseringsarbetet inom SEK är organiserat i referensgrupper bestående av ett antal tekniska kommittéer som speglar hur arbetet inom IEC och CENELEC är organiserat.

Arbetet i de tekniska kommittéerna är öppet för alla svenska organisationer, företag, institutioner, myndigheter och statliga verk. Den årliga avgiften för deltagandet och intäkter från försäljning finansierar SEKs standardiseringsverksamhet och medlemsavgift till IEC och CENELEC.

Var med och påverka!

Den som deltar i SEKs tekniska kommittéarbete har möjlighet att påverka framtida standarder och får tidig tillgång till information och dokumentation om utvecklingen inom sitt teknikområde. Arbetet och kontakterna med kollegor, kunder och konkurrenter kan gynnsamt påverka enskilda företags affärsutveckling och bidrar till deltagarnas egen kompetensutveckling.

Du som vill dra nytta av dessa möjligheter är välkommen att kontakta SEKs kansli för mer information.

SEK Svensk Elstandard

Box 1284
164 29 Kista
Tel 08-444 14 00
www.elstandard.se

Svensk språkversion

Spänningens egenskaper i elnät för allmän distribution

Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux publics d'électricité

Voltage characteristics of electricity supplied by public electricity networks

Merkmale der Spannung in öffentlichen Energieversorgungsnetzen

Denna svenska standard utgör den svenska språkversionen av europastandarden EN 50160:2022. Den har översatts av SEK Svensk Elstandard. Europastandarden antogs av CENELEC 2022-11-07. CENELEC-medlemmarna är förpliktigade att följa fordringarna i CEN/CENELECs Internal Regulations som anger på vilka villkor europastandarden i oförändrat skick ska ges status som nationell standard.

Aktuella förteckningar och bibliografiska referenser som upplyser om nationella standarder kan på begäran erhållas från CENELECs centralsekretariat eller från någon av CENELECs medlemmar.

Europastandarden finns i tre officiella versioner (engelsk, fransk och tysk). En version på något annat språk, översatt under ansvar av en CENELEC-medlem till sitt eget språk och anmäld till CENELECs centralsekretariat, har samma status som de officiella språkversionerna.

CENELECs medlemmar är nationalkommittéerna i Belgien, Bulgarien, Cypern, Danmark, Estland, Finland, Frankrike, Grekland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Nederländerna, Norge, Nordmakedonien, Polen, Portugal, Rumänien, Schweiz, Serbien, Slovakien, Slovenien, Spanien, Storbritannien, Sverige, Tjeckien, Turkiet, Tyskland, Ungern och Österrike.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

©2022 CENELEC - Rätten till alla former av mångfaldigande och spridning i alla länder förbehållen CENELECs medlemmar.

Ref. Nr. EN 50160:2022 Sv

Förord

Denna europeiska standard har utarbetats av den tekniska kommittén CENELEC TC 8X, System aspects of electrical energy supply.

Följande datum fastställdes för EN 50160:2022:

- | | | |
|--|-------|------------|
| – senaste datum för utgivning av en motsvarande nationell standard | (dop) | 2023-11-07 |
| – senaste datum för upphävande av motstridig nationell standard | (dow) | 2025-11-07 |

Standarden skiljer sig från EN 50160:2010 främst genom att:

- implementering av tilläggen A2 (nytt frekvensområde 2-150 kHz) och A3 (ändrat värde på 15e och 21a övertonen). Dessa tillägg var redan implementerade i SS-EN 50160, utg 4.3:2020
- mindre ändring i standardens omfattning
- tillägg med ett nytt avsnitt om extra hög spänning ($150 \text{ kV} < U_n \leq 800 \text{ kV}$)
- förtydliganden av spänningssänkningar och spänningshöjningar
- nytt Annex D om förhållandet mellan elkvalitet och EMC

Lägg märke till att vissa delar av detta dokument kan omfattas av patenträttigheter. CENELEC kan inte ansvara för att sådana patenträttigheter identifieras.

Återkoppling och frågor rörande detta dokument bör riktas till användarens nationalkommitté. En fullständig lista över dessa finns på CENELECs webbplats.

Innehåll

Förord	2
Innehåll	3
1 Omfattning och ändamål	5
1.1 Omfattning	5
1.2 Ändamål.....	5
2 Normativa hänvisningar	6
3 Termer och definitioner	6
4 Egenskaper vid lågspänningsdistribution.....	11
4.1 Allmänt	11
4.2 Kontinuerliga fenomen	11
4.3 Spänningshändelser.....	14
4.4 Andra fenomen (se även bilaga C).....	17
5 Egenskaper vid mellanspänningsdistribution.....	18
5.1 Allmänt	18
5.2 Kontinuerliga fenomen	19
5.3 Spänningshändelser.....	21
5.4 Andra fenomen (se även bilaga C).....	23
6 Egenskaper vid högspänningsdistribution	24
6.1 Allmänt.....	24
6.2 Kontinuerliga fenomen	25
6.3 Spänningshändelser.....	27
6.4 Andra fenomen (se även bilaga C).....	29
7 Egenskaper vid distribution av extra hög spänning	30
7.1 Allmänt.....	30
7.2 Kontinuerliga fenomen	30
7.3 Spänningshändelser.....	32
7.4 Andra fenomen (se även bilaga C).....	34
Bilaga A (informativ) Särskilda egenskaper hos produkten el	35
Bilaga B (informativ) Indikativa värden på spänningshändelser och enstaka snabba spänningsändringar	37
B.1 Allmänt	37
B.2 Långa avbrott i matningsspänningen.....	37
B.3 Korta avbrott i matningsspänningen	37
B.4 Spänningsändringar	37
B.5 Kortvariga höjningar av spänningen mellan spänningsförande ledare och jord	39
B.6 De snabba spänningsändringarnas storlek.....	40
Bilaga C (informativ) Ytterligare information beträffande "Andra fenomen"	41
C.1 Allmänt	41
C.2 Spänningsnivåns långtidsegenskaper.....	41
C.3 Varaktighet.....	41
C.4 Periodicitet.....	41
C.5 Bandbredd.....	41

Bilaga D (informativ) Relation mellan elkvalitet och EMC.....	42
D.1 Allmänt	42
D.2 Referenspunkt för elkvalitet och EMC för en elnätsanvändares installation	44
D.2.1 Allmänt	44
D.2.2 Matningspunkt (POS)	44
D.2.3 Sammankopplingspunkt.....	44
D.2.4 Referenspunkt i praktiken	44
D.3 Förhållande mellan fordringar på elkvalitet och EMC-kompatibilitetsnivåer.....	46
Bibliografi	48
Nationell bilaga NA (informativ) Jämförelse mellan standarderna SS-EN 50160 och SS-EN 61000-2-2.....	51
Allmänt	51
Referenser	51
EMC-begreppet i elnät	51

1 Omfattning och ändamål

1.1 Omfattning

Denna europeiska standard specificerar huvudegenskaperna hos spänningen i en elnätsanvändares matningspunkt i allmänna distributionsnät för låg-, mellan- och högspänning samt extra hög spänning under normala driftförhållanden. Standarden beskriver de gränser eller värden mellan vilka spänningens egenskaper kan förväntas bibehållas vid matningspunkter i de publika europeiska elnäten. Industriella elnät är undantagna från omfattningen av SS-EN 50160.

ANM 1 – Om icke publika elnät (t ex bostadskvarter, energigemenskaper, kontorscentrum, köpcentrum) har liknande slutanvändare som i publika elnät, rekommenderas att tillämpa samma fordringar som för publika elnät.

Denna standard gäller inte för onormala driftförhållanden, bland annat:

- a) vid tillfälliga distributionsarrangemang anordnade för att försörja elnätsanvändaren vid fel i nätet, under underhålls- eller ombyggnadsarbete eller vid åtgärder i syfte att minimera förekomsten och varaktigheten av strömavbrott
- b) om elnätsanvändarens installation eller utrustning inte uppfyller fordringarna i tillämpliga standarder eller myndigheters eller elnätsoperatörens tekniska fordringar för anslutning, inklusive gränsvärden för emission av ledningsbundna störningar

ANM 2 – En elnätsanvändares installation kan innehålla laster och generering.

- c) i undantagsfall, särskilt vid
 - 1) exceptionella väderförhållanden och andra naturkatastrofer
 - 2) störningar från tredje part
 - 3) myndighetsåtgärder
 - 4) arbetsmarknadskonflikt
 - 5) force majeure
 - 6) elbrist till följd av händelse utanför elleverantörens kontroll.

Spänningsegenskaperna angivna i denna standard gäller för ledningsbundna störningar i allmänna distributionsnät. De är inte avsedda som EMC-nivåer eller gränsvärden för emission av ledningsbundna störningar för produkter.

Elkvalitet är relaterat till EMC på många sätt – speciellt för att överensstämmelse med fordringar för elkvalitet beror på styrning av de sammanlagrade effekterna av elektromagnetiska störningar från alla/flera utrustningar och/eller elinstallationer. Därför ger spänningsegenskaperna i detta dokument vägledning för att specificera fordringar i produktstandarder och i installationsstandarder.

ANM 3 – Utrustningens prestanda kan påverkas negativt om dess matning är annan än den som specificeras i produktstandarderna för utrustningen.

ANM 4 – Vad som anges i denna standard kan upphävas helt eller delvis genom särskilda villkor i kontrakt mellan den enskilde elnätsanvändaren och elnätsoperatören.

Hur kostnader för hanteringen av klagomål och för avhjälpande fördelas mellan berörda parter omfattas inte av denna standard.

Mätmetoder för användning i denna standard beskrivs i EN 61000-4-30.

1.2 Ändamål

Denna europeiska standards ändamål är att definiera och beskriva egenskaperna hos matningsspänningen beträffande:

- a) frekvens
- b) storlek
- c) kurvform
- d) symmetri mellan fasspänningarna.

Denna standard gäller också för kontinuerliga spänningsegenskaper och andra förutsebara fenomen som kan påverka spänningsegenskaperna, som till exempel driftkommunikation, övervaknings- eller mätsignaler som överförs via kraftledningar.

Dessa egenskaper kan variera under normala driftförhållanden i ett distributionssystem till följd av ändringar i lasten, störningar alstrade av viss utrustning och förekomst av fel som i huvudsak är orsakade av yttre händelser.

Egenskaperna varierar på ett i tiden slumpmässigt sätt i en enskild matningspunkt och slumpmässigt vad avser plats med hänsyn till tidpunkten. Till följd av dessa variationer kan det förväntas att egenskapernas nivå kan överskridas vid enstaka tillfällen.

Några av de fenomen som påverkar spänningen är särskilt oförutsägbara och det gör det mycket svårt att ange användbara definitiva värden för respektive egenskap. De värden för dylika fenomen som anges i denna standard, t ex för kortvariga spänningssänkningar och spänningsavbrott, ska tolkas därefter.

2 Normativa hänvisningar

Följande dokument är nödvändiga vid tillämpning av denna standard. Beträffande daterade hänvisningar gäller endast den angivna utgåvan. Vid odaterade hänvisningar gäller den senaste utgåvan av dokumentet.

EN 61000-4-30	2015	Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) – Del 4-30: Mät- och provningsmetoder – Mätning av spänningsgodhet och elkvalitet
---------------	------	---

English Version

Voltage characteristics of electricity supplied by public electricity networks

Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux
publics d'électricitéMerkmale der Spannung in öffentlichen
Energieversorgungsnetzen

This European Standard was approved by CENELEC on 2022-11-07. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Türkiye and the United Kingdom.



European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

Contents

Contents	2
European foreword.....	3
1 Scope	4
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Low-voltage supply characteristics.....	12
5 Medium-voltage supply characteristics	19
6 High-voltage supply characteristics.....	25
7 Extra-high-voltage supply characteristics	30
Annex A (informative) Special nature of electricity	35
Annex B (informative) Indicative values for voltage events and single rapid voltage changes	37
Annex C (informative) Additional Information relating to “Other Phenomena”	41
Annex D (informative) Relationship between Power Quality and EMC.....	43
Annex E (informative) A-deviations.....	49
Bibliography	52

European foreword

This document (EN 50160:2022) has been prepared by CLC TC8X "System aspects of electrical energy supply".

The following dates are fixed:

- latest date by which this document has to be implemented at national level by publication of an identical national standard or by endorsement (dop) 2023-11-07
- latest date by which the national standards conflicting with this document have to be withdrawn (dow) 2025-11-07

This document supersedes EN 50160:2010 and all of its amendments and corrigenda (if any).

EN 50160:2022 includes the following significant technical changes with respect to EN 50160:2010:

- implementation of amendments A2 (new frequency range 2-150 kHz, amendment on power frequency) and A3 (changed value on 15th and 21st harmonic in LV);
- The Norway A-deviation (amendment A1) was slightly modified;
- slight clarifications in the scope;
- integration of a new clause "extra high voltage";
- clarification to dips and swells;
- new Annex D: PQ versus EMC.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CENELEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

Any feedback and questions on this document should be directed to the users' national committee. A complete listing of these bodies can be found on the CENELEC website.

1 Scope

1.1 Application

This document specifies the main characteristics of the voltage at a network user's supply terminals in public low voltage, medium, high, and extra-high voltage AC electricity networks under normal operating conditions. This document specifies the limits or values within which the voltage characteristics can be expected to remain at any supply terminal in public European electricity networks, only. Industrial networks are excluded from the scope of EN 50160.

NOTE 1 If non-public networks (e.g. residential quarters, energy communities, office centres, shopping centres) have similar end-users as public networks, it is strongly advised to apply the same requirements as for public networks.

This document does not apply under abnormal operating conditions, including the following:

- a) a temporary supply arrangement to keep network users supplied during conditions arising as a result of a fault, maintenance and construction work, or to minimize the extent and duration of a loss of supply;
- b) in the case of non-compliance of a network user's installation or equipment with the relevant standards or with the technical requirements for connection, established either by the public authorities or the network operator, including the limits for the emission of conducted disturbances;

NOTE 2 A network user's installation can include load and generation.

- c) in exceptional situations, in particular:

- 1) exceptional weather conditions and other natural disasters;
- 2) third party interference;
- 3) acts by public authorities,
- 4) industrial actions (subject to legal requirements);
- 5) force majeure;
- 6) power shortages resulting from external events.

The voltage characteristics given in this document refer to conducted disturbances in public electric power networks. They are not intended to be used as electromagnetic compatibility (EMC) levels or product emission limits.

Power quality is related to EMC in several ways – especially because compliance with power quality requirements depends on the control of cumulative effect of electromagnetic emissions from all/multiple equipment and/or installations. Therefore, the voltage characteristics given in this document gives guidance for specifying requirements in equipment product standards and in installation standards.

NOTE 3 The performance of equipment might be impaired if it is subjected to supply conditions which are not specified in the equipment product standard.

NOTE 4 This document can be superseded in total or in part by the terms of a contract between the individual network user and the network operator.

The sharing of complaint management and problem mitigation costs between the involved parties is outside the scope of EN 50160.

Measurement methods to be applied in this document are described in EN 61000-4-30.

1.2 Objective

The objective of this document is to define, describe and specify the characteristics of the supply voltage concerning:

- a) Frequency;
- b) Magnitude;
- c) Waveform;
- d) Symmetry of the line voltages.

This document also covers the continuous characteristics of the supply voltage and other foreseeable phenomena which may influence the voltage characteristics, such as e.g. operational communication, monitoring or measurement signals which are transmitted via power lines.

These characteristics are subject to variations during the normal operation of a supply system due to changes of load, disturbances generated by certain equipment and the occurrence of faults which are mainly caused by external events.

The characteristics vary in a manner which is random in time, with reference to any specific supply terminal, and random in location, with reference to any given instant of time. Because of these variations, the values given in this document for the characteristics can be expected to be exceeded on a small number of occasions.

Some of the phenomena affecting the voltage are particularly unpredictable, which make it very difficult to give useful definite values for the corresponding characteristics. The values given in this document for the voltage characteristics associated with such phenomena, e.g. voltage dips and voltage interruptions, are interpreted accordingly.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

EN 61000-4-30:2015, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-30: Testing and measurement techniques — Power quality measurement methods (IEC 61000-4-30:2015)*